

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Process for automatic regulation of the distance to a vehicle

Patent Number: ☐ US6427111
Publication date: 2002-07-30
Inventor(s): DIECKMANN THOMAS (DE)
Applicant(s): WABCO GMBH & CO OHG (DE)
Requested Patent: ☐ DE19951423
Application Number: US20000692705 20001019
Priority Number(s): DE19991051423 19991026
IPC Classification: B60K31/04
EC Classification: B60K31/00D, B60T7/22
Equivalents: ☐ EP1095833, ☐ JP2001122093

Abstract

A process for the automatic regulation of the distance between a vehicle to be regulated and another vehicle is employed in a vehicle which has a distance regulating device and a braking system which is actuable by the distance regulating device. When the distance regulating device emits a brake actuation signal to the braking system, a brake control device actuates the brakes thereby regulating the distance between the vehicle to be regulated and the other vehicle. Prior to emitting the brake actuation signal, the distance regulating device emits a braking readiness signal to the braking system thereby causing the braking system to assume a braking readiness state. The distance regulating device emits the braking readiness signal when it detects, based on the travel and road conditions surrounding the vehicle to be regulated, that braking will occur shortly. Once the braking system is in the braking readiness state, it takes less time than usual for the brakes to actuate after the distance regulating device emits a brake actuation signal

Data supplied from the esp@cenet database - I2



PC1111-044EP

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 199 51 423 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
G 08 G 1/16
B 60 K 31/00
B 60 K 28/10
B 60 T 7/12

②1 Aktenzeichen: 199 51 423.2
②2 Anmeldetag: 26. 10. 1999
④3 Offenlegungstag: 3. 5. 2001

DE 199 51 423 A 1

⑦1 Anmelder:
WABCO GmbH & Co. OHG, 30453 Hannover, DE

⑦2 Erfinder:
Dieckmann, Thomas, Dr., 30982 Pattensen, DE

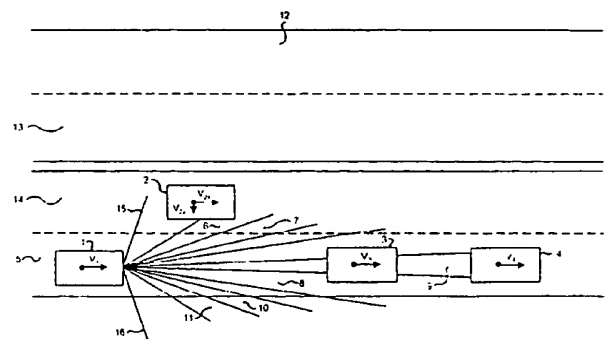
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 198 13 912 A1
DE 198 04 944 A1
DE 197 38 690 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zur automatischen Abstandsregelung von Fahrzeugen

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Abstandsregelung zwischen einem zu regelnden Fahrzeug und einem weiteren Fahrzeug. Bei einer automatischen Abstandsregelung ist eine möglichst hohe Regelgüte, d. h. eine möglichst schnelle Kompensation von Regelabweichungen des zu regelnden Abstands bei möglichst geringen Überschwingvorgängen, gewünscht. Ansprechzeiten mechanischer Übertragungsglieder in der Bremsanlage können zu einer Beeinträchtigung der Regelgüte führen. So muß beispielsweise bei Reibungsbremsen konventioneller Bauart zunächst ein gewisser Totweg, das Lüftspiel, überwunden werden, bis eine Abbremsung des Fahrzeugs erfolgt. Die Erfindung bewirkt eine verbesserte Regelgüte mit einfachen Mitteln, indem die Abstandsregleinrichtung ein Bremsbereitschaftssignal an die Bremsanlage senden kann, welche bei Empfang des Bremsbereitschaftssignals einen Bremsbereitschaftszustand einnimmt, in dem der Totweg überwunden wird.



DE 199 51 423 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Abstandsregelung zwischen einem zu regelnden Fahrzeug und einem weiteren Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein gattungsgemäßes Verfahren ist aus der DE 44 37 678 A1 bekannt.

Bei dem bekannten Verfahren zur automatischen Abstandsregelung ist eine Abstandsregelvorrichtung vorgesehen, die infolge von mittels einer Meßeinrichtung gewonnenen Abstandsinformationen zu einem vorausfahrenden Fahrzeug durch automatische Veränderung der Geschwindigkeit des zu regelnden Fahrzeugs den Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug nach vorgegebenen Algorithmen einstellt. Die Anpassung der Geschwindigkeit kann durch Eingriffe der Abstandsregelvorrichtung in die Bremsanlage oder in die Motorsteuerung erfolgen.

Bei der Abstandsregelung ist, wie im Grunde bei jeder Regelung, eine möglichst hohe Regelgüte erwünscht. Hierunter versteht man eine möglichst schnelle Kompensation von Pegelabweichungen mit möglichst geringen Überschwingvorgängen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur automatischen Abstandsregelung zwischen einem zu regelnden und einem weiteren Fahrzeug anzugeben, mit dem eine im Vergleich zu bekannten Verfahren verbesserte Regelgüte mit einfachen Mitteln erreicht wird.

Diese Aufgabe wird durch die in dem Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein Vorteil der Erfindung ist, daß die Auswirkung von Ansprechzeiten mechanischer Übertragungsglieder in der Bremsanlage auf die Abstandsregelung minimiert wird. So ergeben sich beispielsweise bei einer Bremsanlage konventioneller Bauart mit Reibungsbremsen dadurch Ansprechzeiten, daß bei einer Bremsbetätigung die Bremszylinder zunächst einen Totweg überwinden müssen, welcher auch als Lüftspiel bezeichnet wird. Im Bereich dieses Totwegs erfolgt noch keine Abbremsung des Fahrzeugs. Durch Anwendung der Erfindung kann eine hohe Regelgüte erzielt werden.

Die Erfindung hat den weiteren Vorteil, daß sie sehr kostengünstig durch einfache Anpassung von Steuerprogrammen der Abstandsregelvorrichtung und einer die Bremsanlage steuernden Einrichtung realisiert werden kann. Eine teure und aufwendige Optimierung der Übertragungsmechanik der Motorsteuerung oder der Bremsanlage zur Verringerung von Totzeiten ist nicht erforderlich.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß die Regelamplituden der Abstandsregelvorrichtung geringer ausfallen können und das Regelverhalten somit harmonischer erscheint, was den Fahrkomfort erhöht. Die Verringerung der Regelamplituden bewirkt zudem auch eine Verringerung des Kraftstoffverbrauchs. Zudem wird die sogenannte Kolonnenstabilität von Fahrzeugen bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens wesentlich verbessert. Unter Kolonnenstabilität versteht man in diesem Zusammenhang die Vermeidung von Aufschwingvorgängen bei der Abstandsregelung zwischen einer Vielzahl von in einer Kolonne fahrenden, automatisch abstandsgeregelten Fahrzeugen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sendet die Abstandsregelvorrichtung das Bremsbereitschaftssignal an die Bremsanlage, wenn aufgrund der Umfeldsituation eine Bremsung in Kürze zu erwarten ist. Unter der Umfeldsituation ist in diesem Zusammenhang die Erkennung bestimmter charakteristischer Verkehrssituationen und Fahr-

verhaltensmuster zu verstehen. Als Umfeldsituationen, in denen in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung das Bremsbereitschaftssignal generiert wird, sind vorzugsweise zu nennen:

- Ein auf einer benachbarten Fahrspur befindliches Fahrzeug tendiert dazu, auf die Fahrspur des zu regelnden Fahrzeugs einzuscheren.
- Eines oder mehrere Fahrzeuge auf der links gelegenen benachbarten Fahrspur verzögern oder fahren langsamer als das zu regelnde Fahrzeug.
- Ein auf der gleichen Fahrspur vorausfahrendes Fahrzeug verzögert geringfügig, so daß eine Anpassung des Abstands bei dem zu regelnden Fahrzeug durch eine Reduzierung der Motorleistung ohne Bremsbetätigung möglich ist.
- Ein Fahrzeug, das vor dem auf der gleichen Fahrspur vorausfahrenden Fahrzeug fährt, verzögert.
- Der vorausliegende Fahrbahnverlauf deutet auf einen Bremsbedarf hin, z. B. bei einer relativ engen Kurve oder einer Autobahnabfahrt. Der vorausliegende Fahrbahnverlauf kann hierbei unter Verwendung einer in digitaler Form vorliegenden Straßenkarte in Verbindung mit einer Einrichtung zur Ermittlung der Fahrzeugkoordinaten, z. B. einem GPS-Empfänger (GPS = Global Positioning System) festgestellt werden.

Allgemeiner gesagt sind unter einer Umfeldsituation, in der in Kürze eine Bremsung zu erwarten ist, alle von einem erfahrenen Fahrzeugführer geläufigen Verkehrssituationen zu verstehen, bei denen er eine erhöhte Bremsbereitschaft einnimmt, wie z. B. in einigen oder allen der zuvor genannten Fälle bzw. weiteren Situationen.

Situationen der zuvor erwähnten Art können ergänzend auch durch eine Auswertung optischer Signale, z. B. mittels einer in dem zu regelnden Fahrzeug angeordneten Bilderfassungseinrichtung, erkannt werden. So kann ein Fahrspurwechsel eines auf einer benachbarten Fahrspur befindlichen Fahrzeuges durch Erkennung des Blinksignals des Fahrtrichtungsgebers erkannt werden. Eine Verzögerung eines vorausfahrenden Fahrzeuges kann durch Erfassung des Bremslichts erkannt werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Verwendung von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Kraftfahrstraße mit Fahrzeugverkehr und

Fig. 2 die für die Erfindung relevanten Komponenten eines zu regelnden Fahrzeuges in schematischer Darstellung und,

Fig. 3 und 4 eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in Flußdiagrammdarstellung.

In den Figuren werden gleiche Bezugszeichen für einander entsprechende Teile und Signale verwendet.

Die Fig. 1 zeigt eine Kraftfahrstraße mit jeweils zwei Fahrspuren (5, 14 bzw. 12, 13) je Fahrtrichtung. Auf der Fahrspur (5) befinden sich drei Fahrzeuge (1, 3, 4), auf der Fahrspur (14) befindet sich ein Fahrzeug (2). Die Fahrzeuge (1, 2, 3, 4) bewegen sich mit Geschwindigkeiten (V_1 , V_2 , V_3 , V_4) in Richtung des auf dem jeweiligen Fahrzeug dargestellten Pfeils. Das Fahrzeug (1) ist das zu regelnde Fahrzeug, welches mit einer Einrichtung zur automatischen Regelung des Abstands zu einem weiteren Fahrzeug ausgestattet ist. Die Abstandsregelung des Fahrzeugs (1) erfolgt gegenüber dem Fahrzeug (3), das dem Fahrzeug (1) auf der Fahrspur (5) vorausfährt. Die zusätzlich dargestellten Fahrzeuge (2, 4) dienen zur Erläuterung bestimmter Umfeldsi-

situationen, bei denen das erfindungsgemäße Bremsbereitschaftssignal erzeugt wird.

Das Fahrzeug (1) weist an seiner Front eine vorzugsweise als Radareinrichtung ausgebildete Abstandserfassungseinrichtung auf, welche Abstandsmessstrahlen in Fahrtrichtung bzw. in einem gewissen Winkelbereich schräg zur Fahrtrichtung aussendet. Übliche Radareinrichtungen weisen beispielsweise die in der Fig. 1 dargestellten Erfassungsbereiche (6, 7, 8, 9, 10, 11) auf. Gegenstände, die sich in diesen Erfassungsbereichen befinden, lösen Reflexionen des Radarsignals in Richtung auf die Abstandserfassungseinrichtung des Fahrzeugs (1) aus.

Ein Vorteil der Verwendung einer Radareinrichtung als Abstandserfassungseinrichtung ist die Tatsache, daß eine derartige Einrichtung infolge des Doppler-Effekts neben einer Abstandsinformation auch ohne weitere Signalverarbeitungsmaßnahmen, wie z. B. numerische Differentiation und Filterung, bereits eine Geschwindigkeitsinformation zur Verfügung stellt. Der Aufwand zur Erzeugung der für die Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erforderlichen Signalverarbeitungsmaßnahmen ist daher dann relativ gering.

Des weiteren ist das Fahrzeug (1) an seiner Front mit einer Bilderfassungseinrichtung, z. B. einer Videokamera, ausgestattet, mittels derer eine Auswertung optischer Informationen, in der in dem Fahrzeug (1) angeordneten Abstandsregelvorrichtung möglich ist. Als optische Informationen werden in diesem Zusammenhang vorzugsweise Betätigungen rückwärtiger Signalleuchten der vorausfahrenden Fahrzeuge verstanden, wie z. B. Blinkleuchten und Bremsleuchten. Die Bilderfassungseinrichtung weist in der Darstellung gemäß Fig. 1 einen relativ weiten Erfassungsbereich auf, der in dem von den Linien (15, 16) in Fahrtrichtung umschlossenen Winkelbereich liegt.

Die Fig. 2 zeigt das Fahrzeug (1) in schematischer Darstellung mit sämtlichen für die Erfindung relevanten Komponenten. Die Bilderfassungseinrichtung (20) und die Abstandserfassungseinrichtung (21) sind über Leitungen mit der Abstandsregelvorrichtung (22) verbunden. Die vorzugsweise als elektronisches Steuergerät ausgebildete Abstandsregelvorrichtung (22) empfängt ein Bildsignal von der Bilderfassungseinrichtung (20) sowie verschiedene Abstands- und Geschwindigkeitssignale von der Abstandserfassungseinrichtung (21) entsprechend der in den Erfassungsbereichen (6, 7, 8, 9, 10, 11) reflektierten Radarsignale. Durch Auswertung dieser Eingangssignale in einem Steuerprogramm berechnet und beobachtet die Abstandsregelvorrichtung (22) beispielsweise die Abstände zu den Fahrzeugen (2, 3, 4) sowie deren Geschwindigkeiten (V_2 , V_3 , V_4) in einer dem Fachmann geläufigen Weise. Im Rahmen des Steuerprogramms wird auch das erfindungsgemäße Verfahren gemäß dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel nach Art von Unterprogrammen ausgeführt.

Des weiteren weist das Fahrzeug eine Bremsanlage, vorzugsweise vom elektrisch steuerbaren Typ, auf, mit einem elektronischen Bremssteuergerät (23), einer über elektrische Leitungen (26, 27, 28, 29) mit dem Bremssteuergerät (23) verbundenen Ventileinrichtung (30), einem mit der Ventileinrichtung (30) über eine Druckmittelleitung (31) verbundenen Druckmittelvorratsbehälter (32) sowie druckmittelbetätigbare Bremszylinder (37, 38, 39, 40), welche über Druckmittelleitungen (33, 34, 35, 36) ihrerseits mit der Ventileinrichtung (30) verbunden sind. Die Bremszylinder (37, 38, 39, 40) sind außerdem in bekannter Weise mit mechanisch betätigbaren Reibungsbremsen verbunden. Die Reibungsbremsen sind zur Vereinfachung in der Fig. 2 nicht dargestellt. Das Bremssteuergerät (23) steuert die Reibungsbremsen in Abhängigkeit von einem Bremswunsch des Fahr-

fers, welcher von einem in der Fig. 2 nicht dargestellten Bremswertgeber erzeugt wird, durch geeignete Zufuhr von Druckmittel von dem Vorratsbehälter (32) in die Bremszylinder (37, 38, 39, 40) mittels geeigneter Betätigungssignale für die Ventileinrichtung (30).

Das Bremssteuergerät (23) ist des weiteren über eine Datenleitung (24) mit der Abstandsregelvorrichtung (22) verbunden. Über die Datenleitung (24) sendet die Abstandsregelvorrichtung (22) bei Bedarf das Bremsbereitschaftssignal oder ein Bremsanforderungssignal oder auch weitere Signale an das Bremssteuergerät (23). Das Bremssteuergerät (23) betätigt infolge der über die Datenleitung (29) empfangenen Signale die Ventileinrichtung (30) derart, daß die von der Abstandsregelvorrichtung (22) angeforderte Bremswirkung erreicht wird. Bei Empfang des Bremsbereitschaftssignals wird der Bremsbereitschaftszustand eingenommen, was im vorliegenden Ausführungsbeispiel bedeutet, daß das Bremssteuergerät (23) den sogenannten Anlegedruck in die Bremszylinder (37, 38, 39, 40) einsteuert, der bewirkt, daß das Lufspiel der Bremsen überwunden wird und die Bremsbeläge leicht gegen die Brems Scheibe oder Bremsstrommel gedrückt werden, ohne daß eine nennenswerte Bremswirkung eintritt.

Anhand der Fig. 3 soll eine bevorzugte Ausführungsform der Erzeugung des Bremsbereitschaftssignals erläutert werden. Das Verfahren gemäß Fig. 3 beginnt mit dem Block (50).

Das Verfahren gemäß Fig. 3 ist ein Teil des in der Abstandsregelvorrichtung (22) ausgeführten Steuerprogramms.

In einem Verzweigungsblock (51) wird überprüft, ob sich das auf der benachbarten Fahrspur befindliche Fahrzeug (2) mit einer bestimmten markanten Tendenz in Richtung auf die Fahrspur (5) des zu regelnden Fahrzeugs (1) bewegt. Die Bewegungstendenz wird anhand der Geschwindigkeitskomponente (V_{2Y}) durch Vergleich mit einem Mindestschwellenwert (V_{2Ymin}) ermittelt. Wenn die Geschwindigkeitskomponente (V_{2Y}) den Mindestgeschwindigkeitswert (V_{2Ymin}) überschreitet, so wird dies als Zeichen für ein mögliches Einscheren des Fahrzeugs (2) auf die Fahrspur (5) angesehen und zu dem Zuweisungsblock (59) verzweigt, in dem eine boolesche Variable "Bremsbereitschaft" auf den Wert 1 gesetzt wird.

Anderenfalls wird mit einem weiteren Verzweigungsblock (52) fortgefahren, in dem überprüft wird, ob das Fahrzeug (2) langsamer fährt als das zu regelnde Fahrzeug (1). Hierfür wird die Geschwindigkeitskomponente (V_{2X}) mit der Geschwindigkeit (V_1) verglichen. Wenn die Geschwindigkeitskomponente (V_{2X}) des Fahrzeugs (2) die Geschwindigkeit (V_1) des zu regelnden Fahrzeugs (1) unterschreitet, so wird ebenfalls zu dem bereits erwähnten Zuweisungsblock (59) verzweigt.

Anderenfalls wird mit einem weiteren Verzweigungsblock (53) fortgefahren. Dort wird überprüft, ob das Fahrzeug (2) verzögert. Das Verzögern eines auf einer Überholspur befindlichen Fahrzeuges deutet häufig auf sehr dichten oder stockenden Verkehr hin, so daß ein Bremsbedarf in Kürze auftreten kann. Es wird daher zu dem Zuweisungsblock (59) verzweigt, wenn die Verzögerung (dV_{2X}/dt) des Fahrzeugs (2) einen Mindestverzögerungswert ($-a_{2Xmin}$) unterschreitet.

Anderenfalls wird mit einem weiteren Verzweigungsblock (59) fortgefahren, wo überprüft wird, ob das Fahrzeug (3) eine geringfügige Verzögerung erfährt. Hierfür wird die Verzögerung (dV_3/dt) des Fahrzeugs (3) mit einem Mindestverzögerungswert ($-a_{3min}$), welcher einen relativ geringen Zahlenwert aufweist, verglichen und bei Unterschreitung dieses Wertes zu dem Zuweisungsblock (59) verzweigt.

Anderenfalls wird mit einem weiteren Verzweigungs-

block (55) fortgefahren, in dem überprüft wird, ob das Fahrzeug (4) verzögert. Hierfür wird in analoger Weise wie in den Blöcken (53, 54) die Verzögerung (dV/dt) des Fahrzeuges (4) mit einem hierfür anzuwendenden Mindestverzögerungswert ($-a_{\min}$) verglichen und bei einer Unterschreitung dieses Wertes zu dem Zuweisungsblock (59) verzweigt.

Anderenfalls wird mit einem weiteren Verzweigungsblock (56) fortgefahren. Dort wird überprüft, ob aufgrund des Fahrbahnverlaufs, welcher mittels einem vorzugsweise in der Abstandsregelvorrichtung (22) angeordneten GPS-Empfänger in Verbindung mit einer vorzugsweise in der Abstandsregelvorrichtung (22) gespeicherten digitalen Straßenkarte ermittelt wird, ein kurzfristiger Bremsbedarf zu erwarten ist. Wenn dies der Fall ist, wird ebenfalls zu dem Zuweisungsblock (59) verzweigt, anderenfalls wird mit einem Verzweigungsblock (57) fortgefahren. Dort wird durch Auswertung des Signals der Bilderfassungseinrichtung überprüft, ob aufgrund eines Blinksignals des Fahrtrichtungsgebers des auf einer benachbarten Fahrspur befindlichen Fahrzeuges (2) ein bevorstehender Fahrspurwechsel dieses Fahrzeuges zu erwarten ist. Des weiteren wird überprüft, ob ein Bremslicht des vorausfahrenden Fahrzeuges (3) auf eine bevorstehende Verzögerung und damit einen Bremsbedarf hindeutet. Wenn wenigstens eine der zuvor genannten Bedingungen erfüllt ist, wird ebenfalls zu dem Zuweisungsblock (59) verzweigt, anderenfalls wird mit dem Zuweisungsblock (58) fortgefahren, in dem die Variable "Bremsbereitschaft" auf den Wert 0 gesetzt wird. Anschließend endet das Verfahren mit dem Block (60).

In der Fig. 4 ist eine bevorzugte Ausführungsform der Auswertung des Bremsbereitschaftssignals dargestellt. Das Verfahren gemäß Fig. 4 beginnt mit dem Block (70).

In einem Verzweigungsblock (71) wird überprüft, ob die Variable "Bremsbereitschaft" auf den Wert 1 gesetzt ist. Wenn dies der Fall ist, wird zu einem Block (72) verzweigt, in welchem ein nach dem Einschalten der Abstandsregelvorrichtung (22) auf den Wert Null initialisierter Zeitzähler (T) inkrementiert wird. Der Zeitzähler (T) dient zur Überwachung der Zeit, in der infolge der auf den Wert 1 gesetzten Variable "Bremsbereitschaft" der Bremsbereitschaftszustand eingenommen wird, in welchem das Lüftspiel der Bremsen überwunden wird. In einem darauffolgenden Verzweigungsblock (73) wird überprüft, ob der Zeitzähler (T) eine zur Vermeidung unnötigen Verschleißes oder einer Überhitzung der Bremsbeläge höchstens zulässige Zeitdauer (T_{\max}) für den Bremsbereitschaftszustand erreicht oder überschritten hat. Wenn dies der Fall ist, wird zu dem im folgenden noch näher erläuterten Verzweigungsblock (76) verzweigt. Anderenfalls wird mit dem Block (74) fortgefahren, in welchem geeignete Ansteuersignale zur Einsteuerung des Anlegedruckes in die Bremszylinder (37, 38, 39, 40) an die Ventileinrichtung (30) abgegeben werden. Die Bremsanlage befindet sich dann in dem Bremsbereitschaftszustand. Sodann endet das Verfahren mit dem Block (78).

Falls die Variable "Bremsbereitschaft" jedoch nicht den Wert 1 enthält, so wird zunächst zu einem Zuweisungsblock (75) verzweigt, in dem der Zeitzähler (T) auf einen Anfangswert Null zurückgesetzt wird. Sodann wird mit dem weiteren Verzweigungsblock (76) fortgefahren. Dort wird überprüft, ob das Fahrzeug (1) gebremst wird, z. B. durch eine Bremspedalbetätigung des Fahrers. Wenn keine Bremsbetätigung vorliegt, so wird zu einem Block (77) verzweigt, in dem der Druck aus den Bremszylindern (37, 38, 39, 40) herausgelassen wird. Hierdurch soll vermieden werden, daß der in dem Block (74) eingesteuerte Anlegedruck nach Beendigung des Bremsbereitschaftszustandes beibehalten wird, was zu einem unnötigen Verschleiß oder einer Über-

hitzung der Bremsbeläge führen kann.

Sodann endet das Verfahren mit dem Block (78).

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Abstandsregelung zwischen einem zu regelnden Fahrzeug (1) und einem weiteren Fahrzeug (3), wobei das zu regelnde Fahrzeug (1) eine Abstandsregelvorrichtung (22) sowie eine Bremsanlage (23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40) aufweist, die zur Abbremsung des zu regelnden Fahrzeuges (1) von der Abstandsregelvorrichtung (22) mittels eines Bremsengriffssignals betätigt werden kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandsregelvorrichtung (22) ein Bremsbereitschaftssignal an die Bremsanlage (23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40) senden kann, welche bei Empfang des Bremsbereitschaftssignals einen Bremsbereitschaftszustand einnimmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremsanlage (23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40) Reibungsbremsen aufweist, welche in dem Bremsbereitschaftszustand derart betätigt werden, daß deren Lüftspiel überwunden wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremsanlage (23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40) druckmittelbetätigbare Bremszylinder (37, 38, 39, 40) aufweist, in welche in dem Bremsbereitschaftszustand der Anlegedruck eingesteuert wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandsregelvorrichtung (22) das Bremsbereitschaftssignal an die Bremsanlage (23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40) sendet, wenn aufgrund der Umfeldsituation eine Bremsung in Kürze zu erwarten ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandsregelvorrichtung (22) das Bremsbereitschaftssignal an die Bremsanlage (23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40) sendet, wenn ein Fahrtrichtungswechsel eines im geringen Abstand auf einer benachbarten Fahrspur (14) vorausfahrenden Fahrzeuges (2) auf die Fahrspur (5) des zu regelnden Fahrzeuges (1) in Kürze zu erwarten ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bremsbereitschaftszustand spätestens nach einer vorgegebenen Zeitdauer (T_{\max}) beendet wird.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

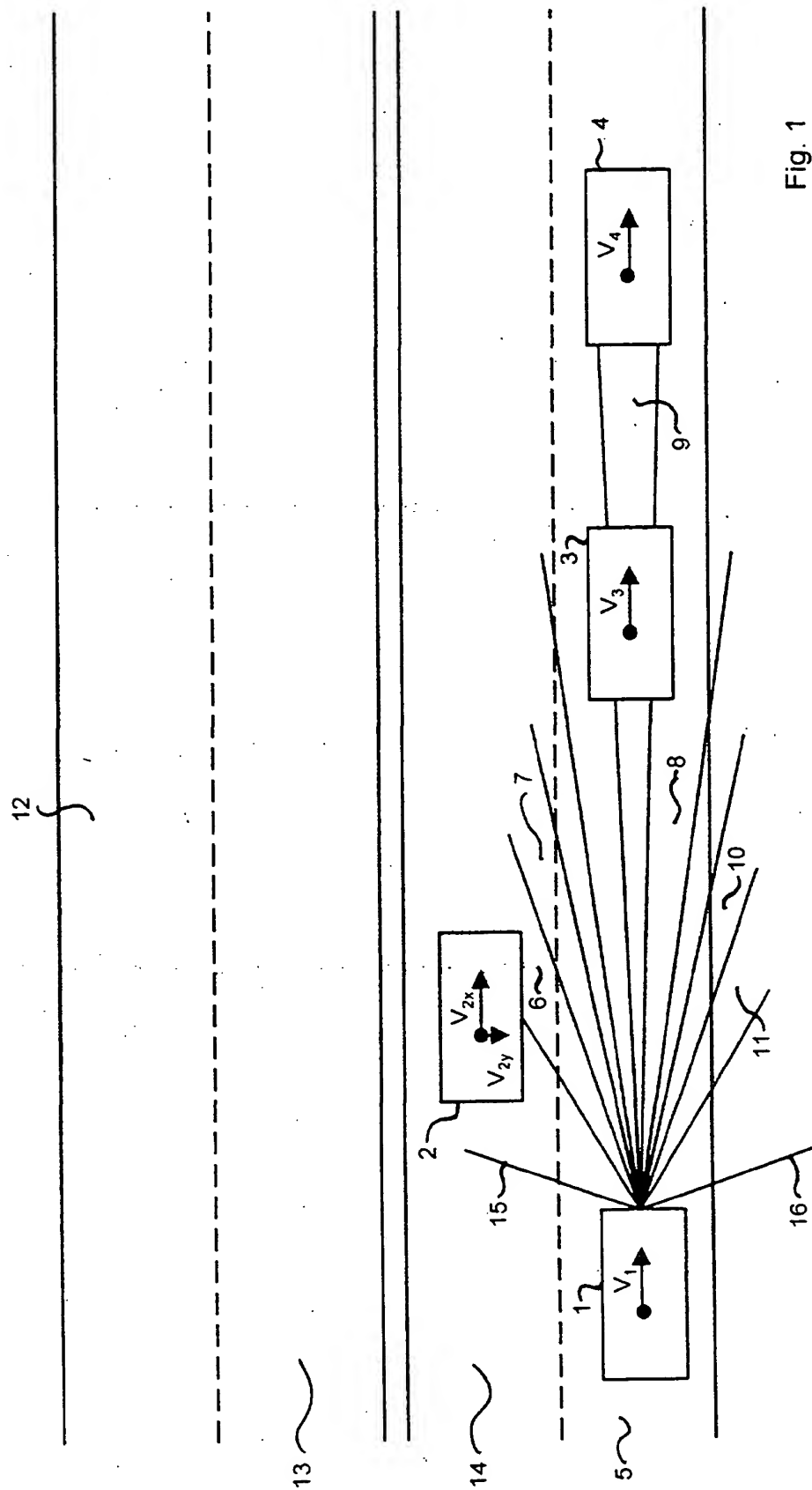


Fig. 1

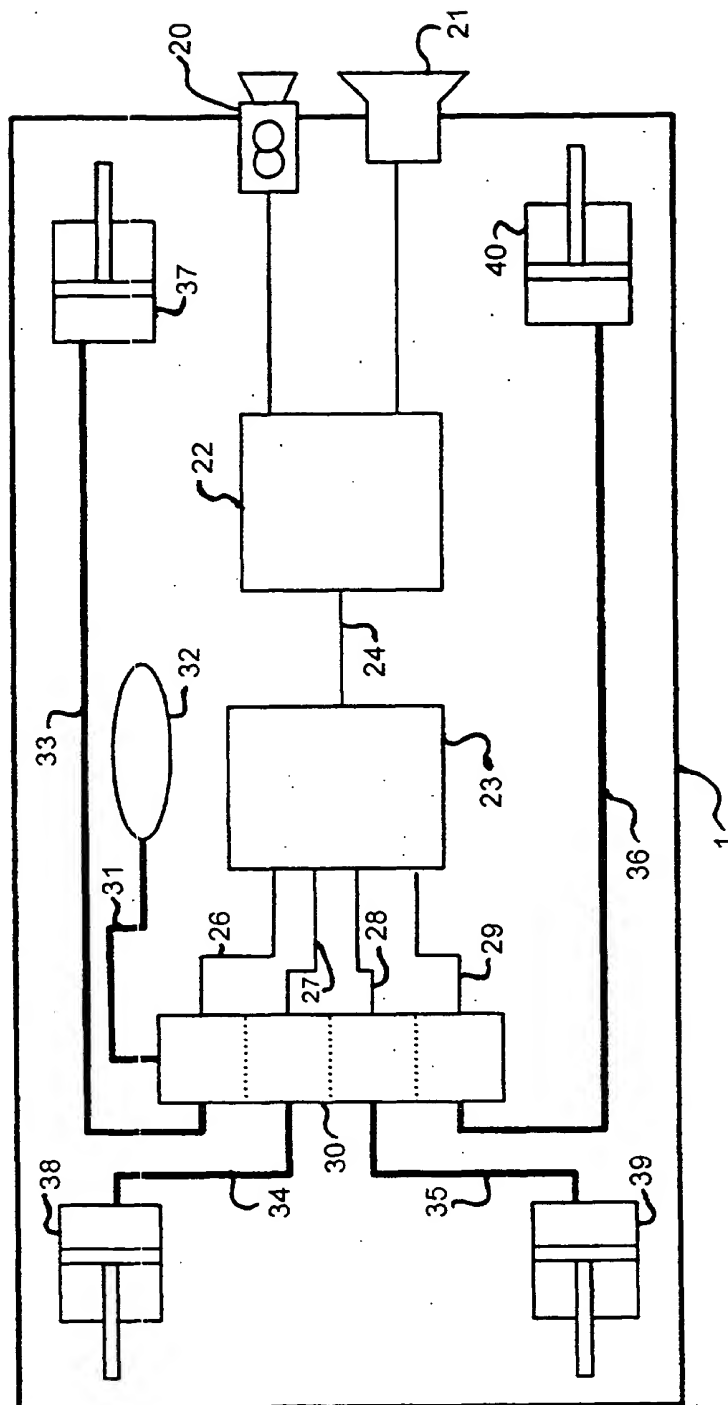


Fig. 2

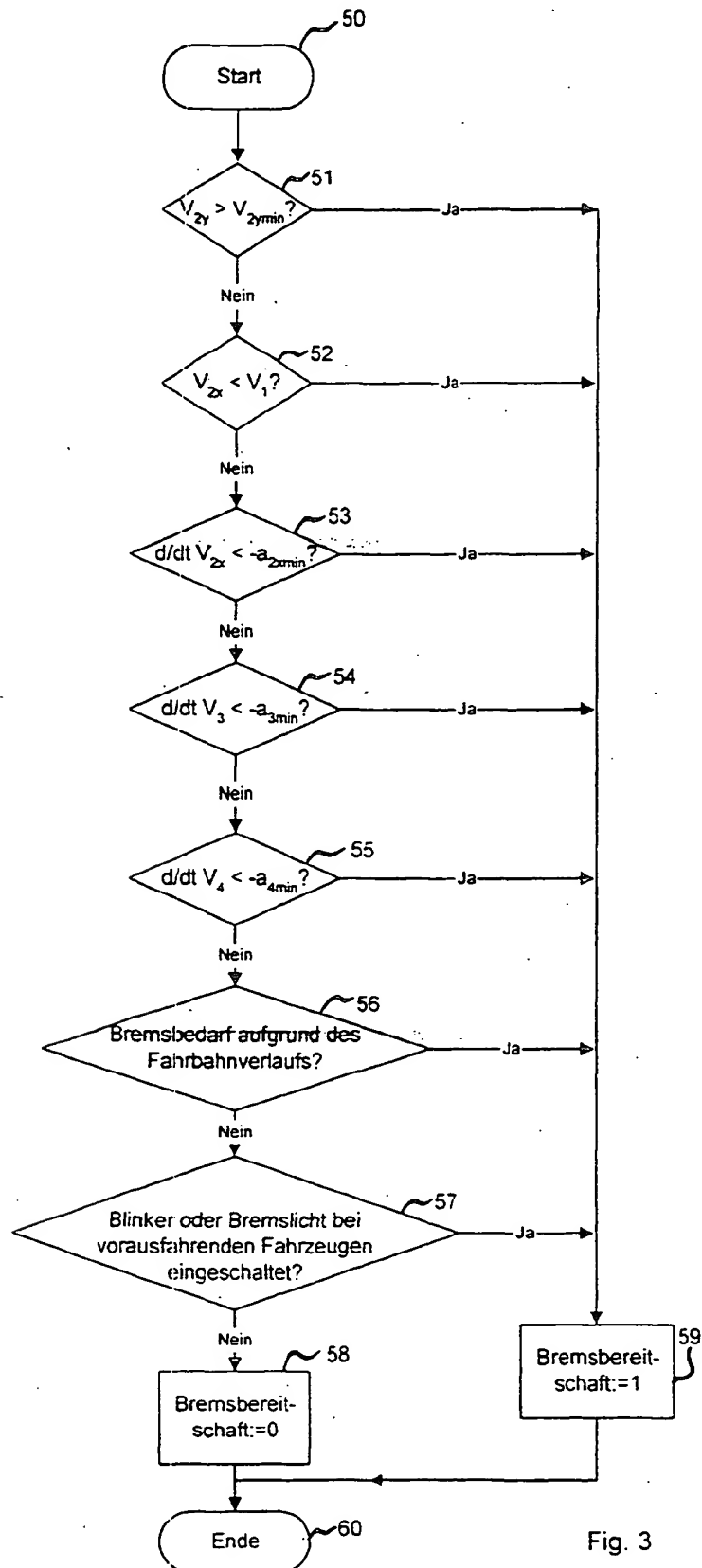


Fig. 3

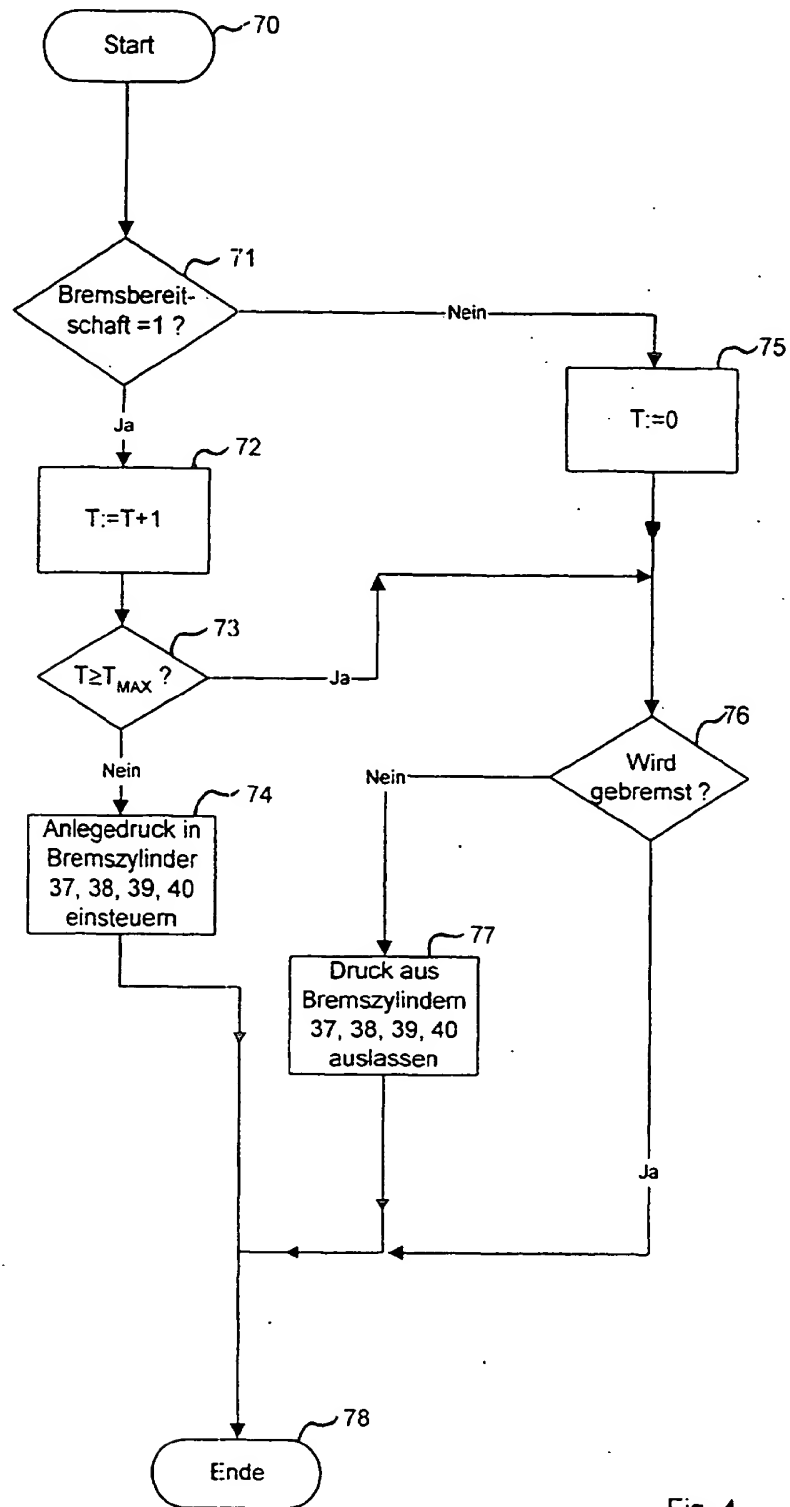


Fig. 4